

Jens Lorenz Franzen

Die Urpferde der Morgenröte

Ursprung und Evolution der Pferde



Spektrum
AKADEMISCHER VERLAG

Inhaltsverzeichnis

Pferde und Wissenschaft – Vorwort von Arnim Basche IX

Wissenschaft und Pferde – Vorwort von Volker Storch XIII

Danksagung XVII

1 Prolog 1

Kindheitserlebnisse mit Pferden – Zum ersten Mal auf dem Rücken eines Pferdes – Ein Urpferd in der Bank – Unser erster Fund in der Grube Messel, das „Briefmarkenpferd“ – Welterbe der Menschheit

2 Einleitung 13

Was sind Pferde, was Urpferde? – Verwandtschaftliche Beziehungen und systematische Stellung – Mensch und Pferd, eine uralte Beziehung – Pferde als Jagdbeute – Das Pferd als Mythos – Pferde als Haustiere – Pferde als Reittiere und Zugkräfte – Das Pferd als Statussymbol – Zirkuspferde – Pferde als Sportkameraden und Olympiateilnehmer – Die Zukunft der Pferde

3 Die Tiefe der Zeit 29

Die Pferde der Morgenröte und die Zeit des Eozäns – Die Erdneuzeit und ihre Gliederung – Zeitmaßstäbe – Die Entwicklung der Pferde im Zeitraffermaßstab – Methoden der Altersbestimmung – Das stratigrafische Grundgesetz – Straten-Smith entdeckt die Biostratigrafie – Wie alt ist die Erde? – Der Wert der Halbwertszeiten – Die Radiokohlenstoffmethode – Zeitmessung mit Laserstrahlen und Massenspektrometern – Datierungen anhand winziger Spaltspuren – Paläomagnetik und Schichten-Korrelation – *Events* und *peaks* – Die Moleküluhr – Die Evolution der Pferde als Zeitmaßstab

4 Europa im Eozän 39

Wie war es im Eozän? – Das heutige Mittelmeer, ein bescheidener Rest der einst erdumspannenden Tethys – Europa, ein Inselarchipel – Landbrücken zwischen Nordamerika und Europa – Keine Alpen, aber der Indische Ozean an der Südküste Europas – Krokodile in der Arktis – Weintrauben auf Grönland – Tropischer Regenwald in Süd- und Mitteleuropa – Die Urpferdchen im Bernsteinwald – Korallenriff-Fische in Norditalien – Die Gegenwart ist nicht immer der Schlüssel zur Vergangenheit – Es rumpelte, spuckte und rauchte in Mitteleuropa – Messel und Eckfeld als vulkanische Kraterseen – Lebende Fossilien und die ersten modernen Säugetiere

5 Die Urpferde der Morgenröte 45

Das Geiseltal – Der Kratersee von Messel – Die Paradeferde *Hallensia*, *Eurohippus* und *Pro-palaeotherium* – Weichkörperschatten – Bakteriografie, was ist das? – Laubäser und Feinschmecker – Föten und Fohlen, Stuten, Hengste und Greise – Einzelgänger oder Herdentiere? – Geschlechtsbestimmung – Wo lebten die Urpferde der Morgenröte? – Aussehen und Fortbewegung der frühen Urpferde – Was blieb erhalten, und wie kam es dazu? – Wie kamen die Urpferde ums Leben? – Der Kratersee von Eckfeld – Andere europäische Funde aus jener Zeit

6 Konstruktion und Umwelt 75

Darwin, Wallace und Lamarck – Die Evolution: Anpassung an die Umwelt oder eigene Entscheidung der Organismen? – Konstruktive und ökologische Vorbedingungen und Limitationen – Optimierung, Ökonomisierung und Energiebilanz – Frankfurter Evolutionstheorie – Etwas Physik: Pendelgesetze, Trägheitssatz und Hebelgesetze – Antriebsmotoren, Transmissionsriemen, Gestänge und Bandagen – Wie viel Optimierung und wie viel Umwelt? – Wie gelangten die Pferde auf die Zehenspitzen? – Energierückgewinnung – Zusatzaggregat – Schnellere Pferde im Laufe der Evolution? – Spuren fossiler Pferde – Zusammenwirken und Konkurrenz der Organe im Körper – Raumbedarf und Schädelentwicklung – Gebissapparat und Nahrung – Verdauung und Evolution – C3- und C4-Pflanzen – Entstehung und Ausbreitung der Grasländer – Evolution und Diversifizierung – Was bewirken die Gene?

7 Die Evolution der Pferde – Geschichte ihrer Erforschung 97

Die Pferdereihe, das Paradeferd der Paläontologie – Es begann mit einem einzigen Zahn – Richard Owen und die klippschlieferähnlichen Tierchen aus England – Thomas Henry Huxley und sein europäischer Pferdestammbaum – Ein „richtiger“ Stammbaum mit „falschen“ Belegen – Wladimir Kowalevsky, russisches Genie Dostojewskischen Typs – Joseph Leidy und die fossilen Pferde des Wilden Westens – Othniel Marsh und Edward Drinker Cope: Wissenschaftler und Rivalen – Thomas Henry Huxley und sein Vortrag von 1876 – Die nordamerikanische Pferdereihe tritt an die Stelle der europäischen – *Eohippus*, das nordamerikanische *Hyracotherium* – Fossilienjäger: Jacob Wortman, William Berryman Scott, William Sinclair und Walter Granger – Henry Fairfield Osborn, der Millionär und sein Hobby – Tilly Edinger und die fossilen Gehirne – William Diller Matthew, Osborns Schüler und Paläobiologe – Muybridge und die Analyse der Pferdegangarten – Der Ausbau der Pferdereihe: Vielfalt statt Monokultur – Moderne Methoden und die Bedeutung der Grundlagenwissenschaften

8 Ausbreitung und Entwicklung der Pferde 115

Evolution und Geologie – Gebirgsbildung – Kontinentalverschiebung – Transgressionen – Isolation – Woher stammen die Pferde? – Ausbreitung der Pferde über den Globus – Verlauf der Entwicklung auf den verschiedenen Kontinenten – Bedeutende Fundstellen

Nordamerika 119

Die Urheimat der Pferde – Pferde zu (fast) allen Zeiten – Die Pferdereihe, eine nordamerikanische Erfolgsstory – *Hypohippus* und *Megahippus*, der andere Weg in der Evolution der Pferde – Auswanderer einerseits nach Eurasien, andererseits nach Südamerika – Das Aussterben am Ende des Eiszeitalters und die Rückkehr an Bord spanischer Karavellen

Asien 132

Frühe Urfpferdfunde im Untereozän – *Anchitherium* und die Hipparionen, Wanderer zwischen den Welten – *Sinohippus*, der chinesische Riese – Die letzten Wildpferde Asiens: Przewalski-Pferde und Halbesel (Onager, Dschiggetai, Kulan, Khur und Kiang)

Europa 134

Hyracotherien und Palaeotherien – 16 Millionen Jahre ganz ohne Pferde – Einwanderer gab es in Europa schon immer – *Hippotherium* begegnet *Anchitherium* – Die Urfpferde, gesehen mit den Augen unserer Vorfahren

Afrika 139

Afrika, südlich der Sahara ein weißer Fleck zur Zeit des Alttertiärs – *Hippotherium*, *Hipparion*, *Allohippus* und *Equus* – Versteckt hinter Wüste und Meer – Noch lebende Wildpferdarten: die Äthiopischen Wildesel und die Zebras

Südamerika 141

50 Millionen Jahre lang abgekoppelt von der übrigen Welt – *The great American biotic interchange* – Im Eiszeitalter eine Sackgasse der Evolution mit eigenständigen Entwicklungen – *Equus* und *Hippidion* überlebten im südlichen Patagonien bis in die Nacheiszeit

Australien 142

Der letzte Kontinent, der vom Pferd erreicht und besiedelt wurde – Ein Pferd pro zwei Einwohner

9 Pferdeverwandte und Pseudopferde 143

Verdauungsstrategien: Was ist besser, Vormagen- oder Blinddarmfermentierung? – Heutige Verwandte der Pferde: Nashörner und Tapire – Lebende Fossilien – Asien als Urheimat der Tapire – Wassernashörner – Laufnashörner – Indricotherien, die größten Landsäugetiere aller Zeiten – Hornlose Nashörner – Ausgestorbene Verwandte – Was mögen wohl Krallenträgende Huftiere sein? – Donnertiere in Nordamerika – Tapirpferde in Europa – Pseudopferde in Südamerika

10 Das Eiszeitalter und die Wurzeln der heutigen Pferde 163

„Die Eiszeit“ gibt es nicht, aber das Eiszeitalter mit etwa 16 einzelnen Eiszeiten – Wir leben in einer Zwischeneiszeit – Das Klima und seine Ursachen – Blick in die Zukunft – *Equus* entsteht zu Beginn des Eiszeitalters in Nordamerika – Der Ursprung der heutigen Pferde, Zebras, Esel und Halbesel – „Höhlenpferde“ und echte Wildpferde – Warum starben die Pferde kurz nach Ende des Eiszeitalters in Nordamerika aus? – Warum überlebten sie in Eurasien? – Wurden die Pferde in Nordamerika von den Indianern ausgerottet?

11 Ein Blick zurück 175

Der Stammbaum der Pferde – Das Anfangskapitel fehlt – Orthogenese und Diversifizierung – Radiationen und Biotope – Ausbreitung und Isolation – *Small is beautiful* – Der stammesgeschichtliche Weg zum heutigen Pferd – Die Evolution der Pferde im Überblick – Ökonomie, ökologische Nischen und Überlebensstrategien

Anhang:

Ausstellungen zur Evolution der Pferde in Deutschland 183

Weiterführende Literatur 199

Abbildungsnachweis 207

Index 213